

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA,
COBERTURA DO CANTEIRO E SOMBREAMENTO,
NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE **Prunus brasiliensis** Schott ex Spreng

(Influence of sowing depth, covering and shade on the production
of **Prunus brasiliensis** Schott ex Spreng seedlings)

José Alfredo Sturion *

RESUMO

O presente trabalho, conduzido no viveiro da URPFCS - EMBRAPA, teve por objetivos comparar três tipos de coberturas usualmente empregadas em viveiros florestais, testar três níveis de sombreamento e três profundidades de semeadura na produção de mudas de **Prunus brasiliensis** Schott ex Spreng.

As sementes foram efetuadas a 0,5; 1,0 e 1,5 cm de profundidade. Para cobertura dos canteiros, utilizaram-se palha de arroz, serragem e sepiho. Os níveis de sombreamento (30 e 60%) foram obtidos através de telas de poliolefinas de cor preta.

O experimento foi instalado segundo modelo fatorial 3^3 , em blocos incompletos, com o confundimento de dois graus de liberdade de interação tripla.

Cinco meses após a semeadura, procederam-se as avaliações de altura diâmetro a altura do colo, peso seco da parte aérea e do sistema radicular das mudas, bem como, a porcentagem de sobrevivência.

Mudas mais vigorosas foram obtidas através de semeadura a 0,5 ou 1,0 cm de profundidade, cobertura de palha de arroz e conduzidas sem sombreamento. Entretanto, maior porcentagem de sobrevivência foi verificada para mudas produzidas sob sombreamento.

ABSTRACT

This research was carried out at URPFCS-EMBRAPA, Colombo — PR and aimed at comparing 3 types of covering often used in forest nurseries testing 3 shade levels and checking the best sowing depth for the production of **Prunus brasiliensis** Schott ex Spreng seedlings.

The seeds were sown at depths of 0,5; 1,0 and 1,5 cm in seedbeds and covered with rice straw, sawdust and wood shavings; 30 and 60% of shade were provided by using black polyolefine screens.

The experiment was laid out in a 3^3 factorial design in incomplete blocks.

The evaluation of seedling heights, collar diameters, shoot and root dry-weights and survival percentages was performed 5 months after sowing.

The most vigorous seedlings were obtained by sowing at a depth of 0,5 or 1,0 cm with rice straw covering, in seedbeds without shade. However, the greatest survival percentage was obtained in shaded beds.

PALAVRAS CHAVE: **Prunus brasiliensis**; mudas; semeadura.

* Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (PNPF/EMBRAPA/IBDF).

1. INTRODUÇÃO

O **Prunus brasiliensis** Schot ex Spreng (pessegueiro-bravo) apresenta, anualmente, uma intensa floração, a qual se segue uma abundante frutificação, assegurando, assim, o provimento de sementes, para reflorestamento em alta escala. Entretanto, a falta de dados silviculturais sobre a espécie, aliada às dificuldades de coleta de sementes motivadas pela heterogeneidade de espécies da floresta latifoliada (REITZ et al., 1978), tornam necessário o desenvolvimento de técnicas, visando o maior aproveitamento de suas sementes, permitindo maior garantia da sua germinação, sobrevivência e qualidade das mudas.

Com base nessas considerações, foi desenvolvido o presente trabalho, que teve, por objetivos, verificar a profundidade ideal de semeadura e comparar três tipos de cobertura, usualmente empregados nos viveiros florestais e três níveis de sombreamento, com especial atenção aos aspectos da germinação, uniformidade, sobrevivência e vigor das mudas de pessegueiro-bravo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A profundidade ideal de semeadura é aquela que garante uma homogênea germinação das sementes, rápida emergência das plântulas e que proporcione mudas vigorosas (SCHMIDT, 1974). Essa profundidade, segundo DEICHMANN (1967), deverá ser um pouco maior que o diâmetro da semente. Para **Cupressus** spp. e **Cunninghamia** spp., a profundidade não pode ser superior a 2 mm (DEICHMANN, 1967) e, para **Swietenia macrophylla** King, deverá ser em torno de 1 cm (SCHMIDT, 1974).

A cobertura dos leitos de semeadura é feita visando proporcionar a umidade essencial à germinação e garantir a profundidade de semeadura, a nível tal que impeça o aparecimento de sementes à superfície dos canteiros e não dificulte a germinação das mesmas.

A serragem, como cobertura de leitos de semeadura, é inadequada, pelo fato de conter tanino, resina ou terebentina, que podem ser tóxicos às plantas, além de aumentar a acidez, conforme a origem da serragem (DEICHMANN, 1967). Por outro lado, RAMOS et al. (1975) obtiveram melhores resultados de germinação e crescimento das mudas, usando o sepilho e serragem como cobertura dos leitos de semeadura.

Sabe-se que a germinação de alguns tipos de semente é entravada pela exposição à luz, enquanto que a de outros tipos é estimulada. A intensidade, qualidade, duração e periodicidade da luz influenciam tanto quantitativa, como qualitativamente no desenvolvimento da planta (KRAMER & KOSLOWSKI, 1972).

Para **Eucalyptus grandis**, 30% de sombreamento proporcionou a melhor germinação e sobrevivência, entre 10%, 30% e 60% de sombra testados (SILVA, 1979). Entretanto, para a mesma espécie, GOMES et al. (1978) obtiveram melhor germinação, altura, diâmetro do colo, número de folhas e área foliar, quando foi omitido o sombreamento.

Em um estudo de produção de mudas de espécies nativas, FERREIRA et al. (1977), utilizando sombreamento de 70%, 50%, 25% e a céu aberto, concluíram que este último tratamento proporcionou maior produção de matéria seca total em mudas de faveira (**Peltophorum dubium**) e em mudas de jatobá (**Hymenaea stigonocarpa**), maior diâmetro do colo em mudas de guapuruvu (**Schizolobium parahyba**) e em mudas de jatobá e maior razão do comprimento radicular/parte aérea em mudas de faveira e tamboril (**Enterolobium contortisiliquum**). Somente a

área foliar e a razão de área foliar em mudas de guapuruvu foram maiores, com 70% de sombreamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado no viveiro da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul - EMBRAPA, localizada em Colombo - PR, latitude 25°20' sul e 49°14' de longitude oeste, com a altitude de 920 m.

O clima da região é classificado pelo sistema de Köppen, como sendo do tipo Cfb, sempre úmido, clima pluvial quente temperado, sendo a temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio, superior a 10°C, com mais de 5 geadas por ano.

As sementes foram coletadas em 28 de setembro de 1978, em uma mata de **Araucaria**, localizada no primeiro planalto paranaense. Testes de germinação em laboratório, realizados 20 dias após a colheita, apresentaram 77% de sementes germináveis.

As sementes utilizadas foram previamente imersas em água fria, em torno de 15°C por 11 a 15 horas, para extração da polpa e, posteriormente, levadas ao sol por 10 a 20 minutos, para secagem. A seguir, foram armazenadas em câmara fria, por 3 dias. Para a semeadura foram utilizados sacos plásticos pretos de 6,0 cm de diâmetro e 16 cm de altura. Como substrato, foi utilizada uma mistura de terra argilosa e arenosa, na proporção de 2:1. A análise química da mistura revelou a composição constante da Tabela 1.

Tabela 1 — (Análise química do substrato
(Chemical analysis of soil mixture)

pH	AL m.e.%	Ca+Mg m.e. %	N %	P p.p.m.	K p.p.m.	M. Orgânica %
4,7	2,1	3,7	0,22	6	85	0,76

A semeadura foi efetivada em 3 de novembro de 1978, com uma semente por recipiente, nas seguintes profundidades: $P_0 = 0,5$ cm; $P_1 = 1,0$ cm e $P_2 = 1,5$ cm. No viveiro, foram utilizados três níveis de sombreamento. Os sombreamentos de 30% (S_1) e 60% (S_2) foram obtidos com o uso de telas de poliolefinas, de cor preta, cobrindo as porções superiores e laterais das armações de madeira de 1,20 m x 1,20 m por 0,50 m de altura. A testemunha (S_0) foi semeada a céu aberto. A palha de arroz (C_0), sepilho (C_1) e serragem (C_2) serviram como material para a cobertura dos recipientes.

O experimento foi instalado segundo o modelo fatorial 3^3 , em blocos incompletos, com o confundimento correspondente ao grupo Y, de Yates com duas repetições, conforme GOMES (1977).

Cada uma das 54 parcelas foi constituída de 36 recipientes com uma bordadura dupla em volta. Entre as parcelas, foi mantido um espaço livre de 0,50 m.

No viveiro, procederam-se a aplicações de solução de inseticidas e irrigação.

Em 3 de abril de 1979, 5 meses após a semeadura, foram avaliadas a altura total, o diâmetro à altura do colo e a porcentagem de sobrevivência das mudas. Os valores em porcentagem foram transformados em $\text{arc.sen.}\sqrt{\%}$ para efeito de análise estatística. Em 10 plantas tomadas ao acaso, na área útil de cada parcela, foi determinado o peso seco da parte aérea e do sistema radicular das mudas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Sobrevivência

Os dados referentes à sobrevivência das plantas, na fase final de viveiro, encontram-se no Apêndice 1. Pela análise da variância (Tabela 2), foi detectada diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade, em função do sombreamento e ao nível de 5% de probabilidade, devido à interação cobertura x sombreamento.

A comparação entre médias efetuada através do teste de Duncan (Tabela 3) demonstrou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre a sobrevivência das plantas semeadas a 0,5 cm de profundidade e as semeadas a 1,5 cm. Não houve diferença significativa entre plantas, cujas sementes foram semeadas a 0,5 e 1,0 cm. Estes resultados concordam com DEICHMANN (1967), visto que as profundidades de 0,5 a 1,0 cm representam valores ligeiramente maiores que o diâmetro das sementes de pessegueiro-bravo.

TABELA 2: Análise da variância de sobrevivência das mudas de pessegueiro-bravo, 5 meses após a semeadura.
(Variance analysis concerning pessegueiro-bravo seedlings survival, 5 months after sowing).

Causa da Variação (Source of variation)	GL (df)	SC (SS)	QM (MS)	F
Profundidade (P)	2	247,00	120,50	3,25 n.s.
Cobertura (C)	2	25,80	12,90	0,35 n.s.
Sombreamento (S)	2	446,47	223,24	6,01 * *
P x C	4	321,58	80,40	2,17 n.s.
P x S	4	184,44	46,11	1,24 n.s.
C x S	4	564,44	146,11	3,94 * *
P x S x C	6	284,20	47,37	1,28 n.s.
(Tratamentos)	(24)	2,087,95	87,00	2,34 *
Blocos	5	18,82	3,76	0,10 n.s.
Resíduo	24	891,02	37,13	
Total	53		CV =	10,58%

* = significativo a 1% de probabilidade

* * = significativo a 5% de probabilidade

n.s. = não significativo

Maior porcentagem de sobrevivência foi verificada para as plantas conduzidas sombreadas a 30 e 60%. As sobrevivências nesses níveis de sombreamento não

diferiram entre si a 1% de probabilidade, pelo teste de Duncan. Foi constatada, através de observações periódicas, que a maior taxa de mortalidade ocorreu desde a emergência das plântulas até as mudas atingirem a altura média de 3 cm, evidenciando a necessidade do sombreamento nesse período.

No desmembramento dos fatores da interação (C x S) na Tabela 4, denota-se na ausência de sombreamento, o efeito da cobertura na sobrevivência final das mudas. Maior porcentagem de sobrevivência foi obtida com as coberturas de palha de arroz ou serragem, não havendo diferença estatística entre elas; porém, ambas diferindo do sepilho, ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 5).

TABELA 3 Contraste entre médias de sobrevivência de mudas de pessegueiro-bravo pelo teste de Duncan, em função da profundidade de semeadura e níveis de sombreamento (Valores transformados em arc. sen. $\sqrt{\%}$).
(Contrast between survival average of pessegueiro-bravo seedlings by Duncan test in function of sowing depth and shade level) (Data transformed to arc. sin. $\sqrt{\%}$).

Profundidade	5%	Sombreamento	1%
P ₀ = 60,50	a	S ₂ = 59,75	a
P ₁ = 56,44	ab	S ₁ = 59,40	a
P ₂ = 55,69	b	S ₀ = 53,48	b

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 1% ou 5% pelo teste de Duncan.

P₀ = 0,5 cm de profundidade S₀ = sem sombreamento
P₁ = 1,0 cm de profundidade S₁ = 30% de sombreamento
P₂ = 1,5 cm de profundidade S₂ = 60% de sombreamento

TABELA 4 Efeito da cobertura na sobrevivência das mudas de pessegueiro-bravo nos níveis de sombreamento utilizados.
(Effect of covering on the survival of pessegueiro-bravo seedlings within the tested shade levels).

	GL	QM	F
Cobertura na ausência do sombreamento	2	179,88	4,84 *
Cobertura com sombreamento de 30%	2	113,89	3,07 n.s.
Cobertura com sombreamento de 60%	2	11,35	0,31 n.s.
Resíduo	24	37,13	

n.s. = não significativo

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 5 – Contraste entre médias de sobrevivência de mudas de pessegueiro-bravo pelo teste de Duncan em função de cobertura, sem sombreamento (Valores transformados em arc. sen. $\sqrt{\%}$).
(Contrast between survival average of pessegueiro-bravo seedlings by Duncan test for covering, without shade)
(Data transformed in arc. sin. $\sqrt{\%}$).

Cobertura	sobrevivência
Serragem	57,28 a
Palha de arroz	55,97 a
Sepilho	47,21 b

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

4.2. Altura

No Apêndice 2, são apresentadas as alturas médias por parcela e totais parciais por tratamento.

Pela análise da variância das alturas (Tabela 6), foram detectadas diferenças significativas a 1% de probabilidade em função da cobertura e do sombreamento e, ao nível de 5%, em função da profundidade de semeadura.

Na tabela 7, observa-se que as alturas das mudas, cujas sementes foram semeadas a 0,5 e 1,0 cm de profundidade, não diferiram estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade; porém, as semeadas a 0,5 cm de profundidade produziram mudas superiores àquelas obtidas através de semeadura a 1,5 cm.

Não houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 7), nas alturas das mudas entre as produzidas com coberturas de palha de arroz ou serragem e, entre as cobertas com serragem ou sepilho. Houve, entretanto, diferença significativa em altura entre as mudas, cujas sementes foram cobertas com a palha de arroz e aquelas, cujas sementes foram cobertas com sepilho, provavelmente devido à maior retenção de umidade, no substrato, proporcionado pela cobertura de palha de arroz.

Mudas produzidas sob 30 e 60% de sombreamento apresentaram alturas superiores ao nível de 1% de probabilidade, em relação àquelas produzidas sem sombreamento. Entretanto, o maior crescimento em altura das plantas sombreadas não deve ser considerado isoladamente como parâmetro de qualidade, pois, inclui também as tenras e flácidas.

TABELA 6 Análise de variância das alturas totais das mudas de pessegueiro-bravo, 5 meses após a semeadura.
(Variance analysis of seedlings total height of pessegueiro-bravo, 5 months after sowing).

Causa da Variação (Source of variation)	GL (df)	SQ (SS)	QM (MS)	F
Profundidade (P)	2	24,6400	12,3202	5,8442 *
Cobertura (C)	2	33,7084	16,8542	7,9950 * *
Sombreamento (S)	2	201,1475	100,5738	47,7000 * *
P x C	4	3,1490	0,7873	0,3785 n.s.
P x S	4	1,6065	0,4016	0,1905 n.s.
C x S	4	19,2620	4,8155	2,2843 n.s.
P x S x C	6	11,6665	2,9166	1,4835 n.s.
Tratamentos	24	295,1802	12,0204	5,0273 * *
Blocos	5	13,0265	2,613	1,0928 n.s.
Resíduo	24	50,5934	2,1081	
Total	53	358,8002	CV = 8,21%	

* * = significativo a 1% de probabilidade

* = significativo a 5% de probabilidade

n.s. = não significativo

Tabela 7 — Contraste entre as médias de altura (em cm) de mudas de pessegueiro-bravo, pelo teste de Duncan, em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e níveis de sombreamento.
(Contrast between height average (in cm) of pessegueiro-bravo seedlings in function of sowing depth, type of covering and shade level).

Profundidade	1%	Cobertura	1%	Sombreamento -	1%
$P_0 = 18,5921$	a	$C_0 = 18,5279$	a	$S_2 = 19,4792$	a
$P_1 = 17,4970$	ab	$C_2 = 17,9023$	ab	$S_1 = 18,5724$	a
$P_2 = 16,9703$	b	$C_1 = 16,6291$	b	$S_0 = 15,0077$	b

Nota : Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

$P_0 = 0,5$ cm de profundidade	$C_0 =$ palha de arroz	$S_0 =$ sem sombreamento
$P_1 = 1,0$ cm de profundidade	$C_1 =$ sepiho	$S_1 = 30\%$ sombreamento
$P_2 = 1,5$ cm de profundidade	$C_2 =$ serragem	$S_2 = 60\%$ sombreamento

4.3. Diâmetro do Colo

No Apêndice 3, são apresentados os valores médios do diâmetro do colo por parcela e os totais parciais por tratamento, com 2 repetições. Pela análise da variância (Tabela 8), foram detectadas diferenças altamente significativas, em diâmetro do colo entre mudas, em função da profundidade de semeadura, dos tipos de cobertura e de sombreamento dos canteiros.

Pelo teste de Duncan (Tabela 9) foi detectado somente o contraste entre os diâmetros do colo das mudas, cujas sementes foram semeadas a 1,0 e 1,5 cm de profundidade.

Os valores, estatisticamente semelhantes, obtidos para o diâmetro do colo das mudas, cujas sementes foram semeadas a 0,5 e 1,0 cm de profundidade, corroboram com DEICHMANN (1967) no concernente à profundidade ideal de semeadura.

TABELA 8 Análise da variância do diâmetro do colo das mudas de pessegueiro-bravo, 5 meses após a semeadura.
(Variance analysis of collar diameter of pessegueiro-bravo seedlings, 5 months after sowing).

Causa da Variação (Source of variation)	GL (df)	SQ (SS)	QM (MS)	F
Profundidade (P)	2	0,2981	0,1466	5,94 **
Cobertura (C)	2	0,6421	0,3211	13,00 **
Sombreamento (S)	2	1,0953	0,5477	22,17 **
P x C	4	0,2306	0,0677	2,34 n.s.
P x S	4	0,1548	0,0387	1,57 n.s.
C x S	4	0,3098	0,0775	3,14 n.s.
P x S x C	6	0,1833	0,0306	1,24 n.s.
(Tratamentos)	(24)	2,9090	0,1212	4,91 **
Blocos	5	0,3161	0,0632	2,56 n.s.
Resíduo	24	0,5924	0,0247	
Total	53	3,8175	CV = 6,24%	

** = significativo a 1% de probabilidade

n.s. = não significativo.

Com relação ao efeito do tipo de cobertura sobre o diâmetro do colo, a palha de arroz foi superior, permitindo a formação de mudas, com diâmetro do colo estatisticamente diferente dos demais, ao nível de 1% de probabilidade. Provavelmente, a toxidez das coberturas de serragem e sepilho tenha influído negativamente no desenvolvimento do diâmetro do colo das plantas, conforme as considerações de DEICHMANN (1967).

As mudas de pessegueiro-bravo, produzidas sem sombreamento, tiveram diâmetro do colo superior, em relação àquelas produzidas sob 30% e estas, superiores às produzidas sob 60% de sombreamento, havendo entre todas as médias, diferenças estatísticas altamente significativas.

Resultados semelhantes foram obtidos por FERREIRA et al (1977), os quais verificaram para **Schizolobium parahyba** e **Hymenea** e **stigonocarpa** correlação positiva, ao nível de 5% de probabilidade, entre o diâmetro do colo e a intensidade da luz, sendo que, o máximo foi obtido, sem sombreamento. Isso pode ser explicado em decorrência do aumento da transpiração, propiciando a formação de caules mais espessos e curtos (TOUMEY & KORSTIAN, 1962).

TABELA 9 – Contraste entre médias do diâmetro do colo (emmm) de mudas de pessegueiro-bravo pelo teste de Duncan, em função da profundidade de semeadura, tipos de cobertura e níveis de sombreamento.
(Contrast between collar diameter average (inmm) of pessegueiro-bravo seedlings in function of sowing depth, type of covering and shade level).

Profundidade	1%	Cobertura	1%	Sombreamento	1%
$P_1 = 2,5892$	a	$C_0 = 2,6614$	a	$S_0 = 2,6962$	a
$P_0 = 2,5573$	ab	$C_2 = 2,5032$	b	$S_1 = 2,5170$	b
$P_2 = 2,4141$	b	$C_1 = 2,3959$	b	$S_2 = 2,3474$	c

Nota : Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

$P_0 = 0,5$ cm de profundidade	$C_0 =$ palha de arroz	$S_0 =$ sem sombreamento
$P_1 = 1,0$ cm de profundidade	$C_1 =$ sepilho	$S_1 = 30\%$ sombreamento
$P_2 = 1,5$ cm de profundidade	$C_2 =$ serragem	$S_2 = 60\%$ sombreamento

4.4. Peso Seco do Sistema Radicular

Os valores médios do peso seco do sistema radicular, por parcela e totais parciais por tratamento, são apresentados no Apêndice 4.

Houve diferenças altamente significativas no peso seco do sistema radicular das mudas, em função dos tipos de cobertura do canteiro e dos níveis de sombreamento. Porém, não foi constatado efeito significativo da profundidade de semeadura (Tabela 10).

TABELA 10. Análise de variância do peso seco do sistema radicular das mudas de pessegueiro-bravo, 5 meses após a semeadura.
(Variance analysis in determining root dry-weight of seedlings of pessegueiro-bravo, 5 months after sowing).

Cause de Variação (Source of variation)	GL (df)	SQ (SS)	QM (MS)	F
Profundidade (P)	2	0,0046	0,0023	1,175 n.s.
Cobertura (C)	2	0,0242	0,0121	6,179 **
Sombreamento (S)	2	0,0304	0,0152	7,763 **
P x C	4	0,0012	0,0003	0,153 n.s.
P x S	4	0,0071	0,0017	0,903 n.s.
C x S	4	0,0032	0,0008	0,408 n.s.
P x S x C	6	0,0029	0,0004	0,245 n.s.
(Tratamentos)	(24)	0,0736	0,0031	1,563 n.s.
Blocos	5	0,0157	0,0031	1,563 n.s.
Resíduo	24	0,0267	0,001096	
Total	53	0,1180	CV = 20,81%	

** = significativo a 1% de probabilidade

n.s. = não significativo.

Mudas cobertas com palha de arroz, apresentaram maior peso seco do sistema radicular, diferindo daquelas cobertas com serragem e sepilho, ao nível de 1%, pelo teste de Duncan (Tabela 11).

As plantas produzidas sem sombreamento e com 30% de sombreamento apresentaram peso seco do sistema radicular superior àquelas produzidas sob 60% de sombreamento, com diferença estatisticamente significativa a 1% de probabilidade pelo teste de Duncan. Ao mesmo nível de probabilidade, os valores obtidos para mudas sem sombreamento e 30% de sombreamento não diferiram entre si, ocorrendo o mesmo entre 30 e 60% do sombreamento (Tabela 11).

A diminuição do peso seco do sistema radicular, com o aumento do nível de sombreamento, pode ser explicada pela diminuição na translocação de assimilados para as raízes, já que a luz exerce um efeito estimulante nesse processo, conforme observaram SHIROYA et al. (1962) para **Pinus strobus**.

TABELA 11 Contraste entre médias do peso seco do sistema radicular (em gramas) de mudas de pessegueiro-bravo pelo teste de Duncan, em função do tipo de cobertura e nível de sombreamento.
(Contrast between root dry-weight average (in grams) of pessegueiro-bravo seedlings by Duncan test in function of type of covering and shade level).

Cobertura	1%	Sombreamento	1%
C ₀ = 0,2385	a	S ₀ = 0,2446	a
C ₂ = 0,2128	b	S ₁ = 0,2054	ab
C ₁ = 0,1865	b	S ₂ = 0,1878	b

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

C ₀ = palha de arroz	S ₀ = sem sombreamento
C ₁ = sepilho	S ₁ = 30% sombreamento
C ₂ = serragem	S ₂ = 60% sombreamento

4.5. Peso Seco da Parte Aérea

Os valores médios, determinados para o peso seco da parte aérea, por parcela e os totais parciais por tratamento, são apresentados no Apêndice 5. Pela análise da variância (Tabela 12), foram detectadas diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade em função dos tipos de cobertura e níveis de sombreamento; porém, não foram constatados efeitos das profundidades de semeadura.

A palha de arroz novamente evidenciou-se como a melhor cobertura, proporcionando valores de peso seco da parte aérea, superiores ao nível de 1% de probabilidade a aqueles obtidos através de coberturas com serragem ou sepilho (Tabela 13). Possivelmente, a decomposição dos derivados da madeira, através de microorganismos do solo, feita à expensas de uma fonte de energia oriunda da própria madeira e de uma fonte de nitrogênio que as bactérias retiram do solo, reduzindo, em consequência, as disponibilidades de elemento, quer na forma amoniacal ou nítrica (DEICHMANN, 1967), possa justificar tal fato.

Pelo teste de Duncan foi detectado somente o contraste entre os pesos secos da parte aérea das plantas semeadas a céu aberto e com 60% de sombreamento. A luz intensa favorece o desenvolvimento, nas folhas, de células longas empilhadas e cutículas mais espessas, enquanto que, o sombreamento favorece a produção de maior quantidade de parênquima lacunoso (KRAMER & KOSLOWSKI, 1972). Isto pode ter contribuído para o maior peso seco da parte aérea das mudas produzidas a céu aberto.

TABELA 12 Análise da variância do peso seco da parte aérea das mudas de pessegueiro-bravo, 5 meses após a semeadura.
(Variance analysis of shoot dry-weight of seedlings of pessegueiro-bravo, 5 months after sowing).

Causa da Variação (Source of variation)	GL (df)	SQ (SS)	QM (MS)	F
Profundidade (P)	2	0,0077	0,00385	1,013 n.s.
Cobertura (C)	2	0,1542	0,07710	20,289 * *
Sombreamento (S)	2	0,0741	0,03705	9,750 * *
P x C	4	0,0161	0,00403	0,975 n.s.
P x S	4	0,0130	0,00325	0,855 n.s.
C x S	4	0,0134	0,00335	0,882 n.s.
P x S x C	6	0,0122	0,00203	0,535 n.s.
(Tratamentos)	(24)	0,2907	0,0121	3,1842 * *
Blocos	5	0,0339	0,0068	1,7895 n.s.
Resíduo	24	0,0912	0,0038	
Total	53	0,4158	CV = 15,13%	

* * = significativo a 1% de probabilidade

n.s. = não significativo.

TABELA 13 Contraste entre médias do peso seco da parte aérea (em gramas) de mudas de pessegueiro-bravo, pelo teste de Duncan em função do tipo de cobertura e níveis de sombreamento.
(Contrast between shoot dry-weight average (in grams) of pessegueiro-bravo seedlings by Duncan test in function of type of covering and shade level).

Cobertura	1%	Sombreamento	1%
C ₀ = 0,4804	a	S ₀ = 0,4563	a
C ₂ = 0,3881	b	S ₁ = 0,3996	ab
C ₁ = 0,3539	b	S ₂ = 0,3665	b

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

C ₀ = palha de arroz	S ₀ = sem sombreamento
C ₁ = sepilho	S ₁ = 30% sombreamento
C ₂ = serragem	S ₂ = 60% sombreamento

4.6. Peso Seco Total

No Apêndice 6 são apresentados os pesos secos totais médios por parcela e totais parciais por tratamento.

Pela análise da variância dos pesos secos totais (Tabela 14), foram detectadas diferenças significativas a 1% de probabilidade, devido ao efeito do tipo de cobertura e nível de sombreamento utilizado.

Ao nível de 1% de probabilidade, foram detectadas, pelo teste de Duncan (Tabela 15), valores superiores de peso seco total para mudas, cujas sementes foram protegidas com palha de arroz. Tal resultado era esperado, visto que, a palha de arroz portou-se como a melhor cobertura.

Mudas com pesos secos totais maiores foram produzidas a céu aberto, diferindo ao nível de 1% de probabilidade dos valores de peso seco total apresentados pelas mudas produzidas sob 30 e 60% de sombreamento. Isto pode ser explicado pela redução na produção de hidratos de carbono. À medida que se diminui a intensidade luminosa, há redução na produção de matéria seca, pois o hidrato de carbono é mais consumido pela respiração do que produzido pela fotossíntese. (Salisbury & Ross citados por FERREIRA et al. (1977)).

TABELA 14 Análise da variância do peso seco total das mudas de pessegueiro-bravo, 5 meses após a semeadura.
(Variance analysis in determining total dry-weight of seedlings of pessegueiro-bravo, 5 months after sowing).

Causa da Variação (Source of variation)	GL (df)	SQ (SS)	QM (MS)	F
Profundidade (P)	2	0,0156	0,00780	1,228 n.s.
Cobertura (C)	2	0,2966	0,14830	23,354 **
Sombreamento (S)	2	0,1993	0,09965	15,693 **
P x C	4	0,0238	0,00595	0,937 n.s.
P x S	4	0,0069	0,00172	0,272 n.s.
C x S	4	0,0284	0,00710	1,118 n.s.
P x S x C	6	0,0149	0,00248	0,391 n.s.
(Tratamentos)	(24)	0,5855	0,02440	3,8425 **
Blocos	5	0,0731	0,01460	2,2992 n.s.
Resíduo	24	0,1524	0,00635	
Total	53	0,8110	CV =	12,86%

** = significativo a 1% de probabilidade

n.s. = não significativo.

TABELA 15 Contraste entre médias do peso seco total (em gramas) de mudas de pessegueiro-bravo, pelo teste de Duncan em função do tipo de cobertura e nível de sombreamento.
(Contrast between total dry-weight average (in grams) of pessegueiro-bravo seedlings by Duncan test in function of type of covering and shade level).

Cobertura	1%	Sombreamento	1%
C ₀ = 0,7189	a	S ₀ = 0,7008	a
C ₂ = 0,6008	b	S ₁ = 0,6050	b
C ₁ = 0,5404	b	S ₂ = 0,5543	b

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

C ₀ = palha de arroz	S ₀ = sem sombreamento
C ₁ = sepiho	S ₁ = 30% sombreamento
C ₂ = serragem	S ₂ = 60% sombreamento

5. CONCLUSÕES

No presente experimento com o **Prunus brasiliensis** (pessegueiro-bravo), a profundidade de semeadura não influenciou o peso seco da planta, mesmo considerando separadamente o sistema radicular e a parte aérea.

Entre as profundidades de semeadura de 0,5; 1,0 e 1,5 cm, as duas primeiras foram as que proporcionaram maior altura, maior diâmetro do colo e maior sobrevivência às mudas.

O tipo de cobertura não influenciou na sobrevivência das mudas. Entretanto, maior crescimento em altura, maior diâmetro do colo e maior peso seco do sistema radicular e da parte aérea das mudas foram obtidos em canteiros cobertos com a palha de arroz.

Entre os níveis de sombreamento testados (0, 30 e 60%), a maior sobrevivência e altura de mudas, foram obtidas entre as conduzidas sob 30 e 60% de sombreamento. Porém, maior diâmetro do colo e maior peso seco do sistema radicular e da parte aérea foram obtidos em plantas conduzidas a céu aberto.

A única interação observada foi entre os fatores Cobertura x Sombreamento. As coberturas com palha de arroz ou serragem propiciaram maior sobrevivência das mudas na ausência de sombreamento.

A semeadura entre 0,5 ou 1,0 cm de profundidade, cobertura dos canteiros com a palha de arroz e com sombreamento de 30%, até as mudas atingirem uma altura

média de 3 cm, constitui o melhor método de produção de mudas de pessegueiro-bravo.

6. REFERÊNCIAS

- DEICHMANN, V. V. **Noções sobre sementes e viveiros florestais**. Curitiba, Escola de Florestas, UFP, 1967, 196p.
- FERREIRA, M.G.M.; CÂNDIDO, J.F.; CANO, M.A. & CONDE, A. R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Árvore**, Viçosa, **1**(2):121-34, 1977.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 7 ed. Piracicaba, Nobel. 1977. 430 p.
- GOMES, J.M.; FERREIRA, M.G.M.; BRANDI, R.M.B. & PAULA NETO, F. de. Influência do sombreamento no desenvolvimento de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, **2**(1):68-75, 1978.
- KRAMER, P.J. & KOSLOWSKI, J. **Fisiologia das árvores**. Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.
- RAMOS, A.; CARNEIRO, J.G. de A. & WORMSBECKER, A. **Tipos de cobertura de canteiros de Pinus eliottii**. Curitiba, Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Departamento de Produção Vegetal, 1975. 11 p. (Bol. Téc., 15).
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**. Itajaí, (28/30) :1-320, 1978.
- SCHMIDT, P.B. Sobre a profundidade ideal de semeadura do mogno (Aguamo) **Swietenia macrophylla** King. **Brasil Florestal**, Brasília, (17):42-7, 1974.
- SHIROYA, T.; LISTER, G.R.; SLANKIS, V.; KROTKOV, G. & NELSON, C.D. Translocation of the products of photosynthesis to roots of pine seedlings. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, **40**(8) :1125-35, 1962.
- SILVA, L. L. Efeitos do sombreamento e suportes na germinação e sobrevivência de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden. **Brasil Florestal**. Brasília, (37):15-8, 1979.
- TOUMEY, J.W. & KORSTIAN, C.F. **Foundations of silviculture upon an ecological basis**. New York, J. Wiley, 1962. 468p.

Apêndice 1 — Dados de sobrevivência em arc. sen. $\sqrt{\%}$ por parcela e totais parciais por tratamento, 5 meses após a semeadura.
(Block survival data in arc. sen. $\sqrt{\%}$ and partial total by treatment, 5 months after sowing).

TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS
000	56,42	49,78	106,20	001	56,42	68,11	124,53	002	58,18	61,89	120,07
011	63,87	90,00	153,87	012	63,87	56,42	120,29	010	60,00	49,78	109,78
022	65,88	60,00	125,88	020	65,88	53,07	118,95	021	56,42	53,05	109,47
101	56,42	58,18	114,60	102	54,76	61,89	116,65	100	51,41	58,18	109,59
112	61,89	53,07	114,96	110	41,78	48,10	89,88	111	65,12	58,18	123,30
120	53,07	49,78	102,85	121	60,00	56,42	116,42	122	61,89	65,88	127,77
202	65,88	56,42	122,30	200	60,00	60,00	120,00	201	51,41	60,00	111,41
210	38,59	45,00	83,59	211	53,07	54,76	107,83	212	54,76	60,00	114,76
221	54,76	53,07	107,83	222	56,42	56,42	112,84	220	60,00	61,89	121,89
TOTAL POR BLOCO	516,78	515,30	—	—	512,20	515,19	—	—	519,19	528,85	—
$Y_1 = 1032,08$			$Y_2 = 1027,39$			$Y_3 = 1048,04$					

Y_1 ; Y_2 ; Y_3 = totais de sobrevivência em arc. sen. $\sqrt{\%}$ por bloco com 2 repetições.

Apêndice 2 — Altura média das mudas de pessegueiro-bravo (em cm), na fase final de viveiro, 5 meses após a semeadura.
(Mean height of seedlings of pessegueiro-bravo (in cm), 5 months after sowing).

TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO		2ª REPE- TIÇÃO		TOTALS PARCIAIS		TRATA- MENTOS		1ª REPE- TIÇÃO		2ª REPE- TIÇÃO		TOTALS PARCIAIS		1ª REPE- TIÇÃO		2ª REPE- TIÇÃO		TOTALS PARCIAIS	
000	17,1120	17,1190	34,2310	001	21,3120	19,7419	002	20,4731	20,3679	40,8410										
011	18,8931	18,8306	37,7237	012	20,4759	19,9600	010	12,4095	15,8667	28,2762										
022	19,7600	21,0444	40,8044	020	17,6133	16,5000	021	16,9280	20,2500	37,1780										
101	19,7440	17,4808	37,2248	102	20,9250	20,3929	100	15,3884	14,1192	29,5056										
112	15,9750	21,4000	37,3750	110	11,3938	14,3950	111	17,7067	15,8577	33,5644										
120	16,9913	17,0857	34,0770	121	19,1296	19,2080	122	18,4643	17,2900	35,7543										
202	20,3667	20,1320	40,4987	200	15,9111	15,7035	201	17,2227	19,9926	37,2153										
210	12,5071	10,9222	23,4293	211	14,7087	19,8667	212	17,0625	19,0926	36,1551										
221	17,3917	18,0391	35,4308	222	20,2800	17,1640	220	14,1593	14,9429	29,1022										
TOTAL POR BLOCO	158,7409	162,0538	—	—	161,7494	162,9322	—	149,8125	159,7796	—										
Y ₁ = 320,7947										Y ₂ = 324,6816										Y ₃ = 309,5921

Y₁; Y₂; Y₃ = totais das alturas por bloco com 2 repetições.

APÊNDICE 3 — Média dos diâmetros do colo, por parcela (em mm) e totais parciais, por tratamento com 2 repetições. 5 meses após a semeadura.
(Block average of collar diameter (in mm) and partial total by treatment with 2 replications, 5 months after sowing).

TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS
000	2,6600	2,6809	5,3409	001	3,3640	2,6581	6,0221	002	2,4385	2,6429	5,0814
011	2,5793	2,7056	5,2849	012	2,4655	2,2600	4,7255	010	2,4519	2,4905	4,9524
022	2,2333	2,3111	4,5444	020	2,8667	2,7043	5,5713	021	2,1760	2,3227	4,4987
101	2,7160	2,5769	5,2929	102	2,7750	2,5393	5,3143	100	2,9091	3,0462	5,9553
112	2,2571	2,3174	4,5745	110	2,3750	2,7150	5,0900	111	2,4200	2,5385	4,9585
120	2,7783	2,9048	5,6831	121	2,5296	2,6880	5,2176	122	2,1786	2,3400	4,5186
202	2,3367	2,3840	4,7207	200	2,6778	2,6926	5,3704	201	2,1727	2,6148	4,7875
210	2,3929	2,4944	4,8873	211	2,2348	2,3458	4,5806	212	1,7917	2,2815	4,0732
221	2,1792	2,4739	4,6531	222	2,2930	2,2880	4,5810	220	2,9481	2,7250	5,6731
TOTAL POR BLOCO	22,1328	22,8490	—	—	23,6804	22,8914	—	—	21,4966	23,0021	—
Y ₁ = 44,9818			Y ₂ = 46,5718			Y ₃ = 44,4987					

Y₁; Y₂; Y₃ = totais dos diâmetros do colo por bloco com 2 repetições.

APÊNDICE 4 — Média do peso seco radicular (em gramas) por parcela e totais parciais por tratamento com 2 repetições, 5 meses após a semeadura.
(Block average of root dry-weight values (in grams) and partial total by treatment with 2 replications, 5 months after sowing).

TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS
000	0,2825	0,2550	0,5375	001	0,2775	0,2050	0,4775	002	0,2425	0,2175	0,4600	003	0,2425	0,2175	0,4600
011	0,1775	0,1975	0,3750	012	0,1425	0,1575	0,3000	010	0,2850	0,2600	0,5450	011	0,2850	0,2600	0,5450
022	0,2075	0,1750	0,3825	020	0,3025	0,2625	0,5650	021	0,2150	0,1550	0,3700	022	0,2150	0,1550	0,3700
101	0,2750	0,1950	0,4700	102	0,1825	0,2075	0,3900	100	0,3325	0,2300	0,5625	101	0,3325	0,2300	0,5625
112	0,1400	0,1650	0,3050	110	0,2250	0,2075	0,4325	111	0,1975	0,2050	0,4025	112	0,1975	0,2050	0,4025
120	0,2650	0,1950	0,4600	121	0,1900	0,2400	0,4300	122	0,2350	0,1725	0,4075	123	0,2350	0,1725	0,4075
202	0,2100	0,1875	0,3975	200	0,2650	0,2300	0,4950	201	0,2500	0,2525	0,5025	202	0,2500	0,2525	0,5025
210	0,1700	0,1725	0,3425	211	0,1700	0,1500	0,3200	212	0,2000	0,1350	0,3350	213	0,2000	0,1350	0,3350
221	0,2275	0,1225	0,3500	222	0,2575	0,1450	0,4025	220	0,1950	0,2675	0,4625	221	0,1950	0,2675	0,4625
TOTAL POR BLOCO	1,9550	1,6550	—	—	2,0075	1,8050	—	—	2,1525	1,8950	—	—	2,1525	1,8950	—
Y ₁ = 3,6200			Y ₂ = 3,8125			Y ₃ = 4,0475									

Y₁; Y₂; Y₃ = totais do peso seco do sistema radicular, por bloco com 2 repetições.

APÊNDICE 5 — Média do peso seco da parte aérea (em gramas) por parcela e totais parciais, por tratamento com 2 repetições, 5 meses após a semeadura.
(Block average of shoot dry-weight values (in grams) and partial total by treatment, with 2 replications, 5 months after sowing).

TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS
000	0,5325	0,5275	1,0600	001	0,4875	0,5150	1,0025	002	0,4825	0,4925	0,9750
011	0,3325	0,4025	0,7350	012	0,3000	0,3125	0,6125	010	0,4575	0,4025	0,8600
022	0,4675	0,3125	0,7800	020	0,4025	0,4100	0,8125	021	0,4000	0,3425	0,7425
101	0,4275	0,4375	0,8650	102	0,3725	0,4350	0,8075	100	0,4400	0,5075	0,9475
112	0,3425	0,3550	0,6975	110	0,4625	0,3400	0,8025	111	0,3300	0,3550	0,6850
120	0,5050	0,4425	0,9475	121	0,3150	0,3175	0,6325	122	0,3375	0,3325	0,6700
202	0,4450	0,3900	0,8350	200	0,5625	0,5100	1,0725	201	0,5025	0,5800	1,0825
210	0,4650	0,2775	0,7425	211	0,4350	0,2875	0,7225	212	0,2300	0,2825	0,5125
221	0,5225	0,2025	0,7250	222	0,3625	0,3450	0,7075	220	0,4425	0,5250	0,9675
TOTAL POR BLOCO	4,0400	3,3475	-		3,7000	3,4725	-		3,6225	3,8200	-
			$Y_1 = 7,3875$				$Y_2 = 7,1725$				$Y_3 = 7,4425$

Y_1 ; Y_2 ; Y_3 = totais do peso seco da parte aérea, por bloco com 2 repetições

APÊNDICE 6 — Média do peso seco total (em gramas) por parcela e totais parciais, por tratamento, com 2 repetições, 5 meses após a semeadura.
(Block average of total dry-weight values (in grams) and partial total by treatment with 2 replications, 5 months after sowing).

TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS	TRATA- MENTOS	1ª REPE- TIÇÃO	2ª REPE- TIÇÃO	TOTAIS PARCIAIS
000	0,8150	0,7825	1,5975	001	0,7600	0,7200	1,4800	002	0,7250	0,7100	1,4350
011	0,5100	0,6000	1,1100	012	0,4425	0,4700	0,9125	010	0,7425	0,6625	1,4050
022	0,6750	0,4875	1,1625	020	0,7050	0,6725	1,3775	021	0,6150	0,4975	1,1125
101	0,7025	0,6325	1,3350	102	0,5550	0,6425	1,1975	100	0,7725	0,7375	1,5100
112	0,4825	0,5200	1,0025	110	0,6875	0,5475	1,2350	111	0,5275	0,5600	1,0875
120	0,7700	0,6375	1,4075	121	0,5050	0,5575	1,0625	122	0,5725	0,5050	1,0775
202	0,6550	0,5775	1,2325	200	0,8275	0,7400	1,5675	201	0,7525	0,8325	1,5850
210	0,6350	0,4500	1,0850	211	0,6050	0,4375	1,0425	212	0,4300	0,4275	0,8475
221	0,7500	0,3250	1,0750	222	0,6200	0,4900	1,1100	220	0,6375	0,7925	1,4300
TOTAL POR BLOCO	5,0950	5,0125	—	—	5,7075	5,2775	—	—	5,7750	5,7150	—
$Y_1 = 11,0075$			$Y_2 = 10,9850$			$Y_3 = 11,4900$					

Y_1 ; Y_2 ; Y_3 = totais do peso seco total por bloco com 2 repetições.